

ISME2013-XXXX

استفاده از الگوریتم ژنتیک در تعیین بهترین استقرار یدک‌کش‌های پاکسازی نفت در غرب و شرق خلیج فارس

حسین منتظرالقائم^۱، محمد علی بدری^۲، احمد صداقت^۳

^۱ کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، h.montazerolghaem@me.iut.ac.ir

^۲ استادیار مهندسی مکانیک، پژوهشکده علوم و تکنولوژی زیر دریا، دانشگاه صنعتی اصفهان، malbdr@cc.iut.ac.ir

^۳ استادیار مهندسی مکانیک، دانشکده مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، sedaghat@cc.iut.ac.ir

چکیده

با توجه به استخراج بخش عمده‌ای از نفت خام از حوزه‌های فراساحلی امکان انتشار نفت به محیط‌های دریایی وجود دارد. از آنجا که نفت انتشار یافته در دریا زیان‌بار می‌باشد، پاکسازی سریع نفت از محیط‌های دریایی امری بسیار ضروری است. از آنجا که یکی از راه‌کارها در پاکسازی اولیه نفت از سطح دریا استفاده از یدک‌کش‌های پاکسازی نفت می‌باشد، لذا بهینه‌سازی عملیات تمیزکاری توسط این یدک‌کش‌ها و کاهش زمان عملیات پاکسازی توسط آن‌ها در کاهش خسارات ناشی از نشت نفت بسیار موثر است. با توجه به وجود مناطق نفت‌خیز و پایانه‌های نفتی در منطقه خلیج فارس و امکان وقوع حوادث نفتی در این منطقه، هدف از پژوهش جاری بهبود روند پاسخ یدک‌کش‌های پاکسازی نفت به فرآیند انتشار نفت و کاهش زمان عملیات تمیزکاری نفت از سطح آب از طریق بهینه‌سازی مکان قرارگیری یدک‌کش‌ها می‌باشد. بدین منظور با توجه به اهمیت پاکسازی لکه نفتی در کمتر از ۳۶ ساعت و مقرون به صرفه نبودن پاکسازی نفت بعد از این زمان، یک مدل بهینه‌سازی براساس انتشار و استهلاك کوتاه مدت نفت در خلیج فارس توسعه داده شده است. سپس با به‌کارگیری مدل تهیه شده و استفاده از الگوریتم ژنتیک و بررسی تاثیر سرعت و ظرفیت پاکسازی یدک‌کش‌ها به تهیه چیدمان بهینه یدک‌کش‌های پاکسازی نفت در دو منطقه ویژه نفتی در شرق و غرب خلیج فارس مبادرت گردیده است.

واژه‌های کلیدی

آلودگی نفتی، یدک‌کش‌های پاکسازی نفت، الگوریتم ژنتیک،

خلیج فارس

مقدمه

از آنجایی که بخش قابل توجهی از نفت خام از حوزه‌های فراساحلی استخراج شده و از طریق محیط‌های دریایی انتقال می‌یابد، مقدار قابل ملاحظه‌ای از نفت خام در اثر عوامل متعددی مانند نشت از چاه‌های نفتی یا تصادم تانکرهای حمل نفت به محیط‌های آبی انتشار می‌یابد. انتشار نفت در آب بسیار زیان‌بار بوده و خسارات اقتصادی و زیست محیطی فراوانی به محیط زیست و سلامتی انسان وارد

می‌کند. بنابراین نقش تحقیقات در این زمینه و بررسی موضوعاتی همچون شبیه‌سازی فرآیندهای انتشار نفت در آب و پاکسازی و جمع‌آوری نفت از محیط‌های دریایی قابل توجه خواهد بود. هنگامی که نفت بر روی سطح دریا تخلیه می‌شود، فرآیندهای زیادی بر آن تاثیر می‌گذارد. این فرآیندها شامل انتشار، حرکت و گسترش افقی بر اثر توازن نیروها، جابه‌جایی و گسترش افقی بر اثر جریان باد و آب، تبخیر، حلالیت، امولسیون، اکسیداسیون در مقابل نور، رسوب گذاری و تغییرات بیولوژیکی توسط باکتری‌ها می‌باشند [۱].

یکی از اولین راهکارها در پاکسازی نفت رها شده به دریاها استفاده از یدک‌کش‌های پاکسازی نفت می‌باشد. با توجه به اهمیت پاکسازی نفت در کمتر از ۳۶ ساعت به علت کاهش ضخامت لکه نفتی و تبدیل شدن نفت به توده‌های قیری شکل در اثر عواملی مانند امولسیون، بنابراین بهبود در فرآیند پاسخ یدک‌کش‌ها و کاهش زمان پاکسازی نفت از سطح آب به حداقل مقدار ممکن بسیار ضروری است [۲]. در چند کار پژوهشی در حوزه خلیج فارس، مسئله انتشار موضعی نفت در نزدیکی برخی از جزایر خلیج فارس مورد بررسی واقع شده است. در یکی از این مطالعات، با استفاده از الگوریتم MPDATA که معمولاً برای جریان‌های جوی به‌کار می‌رود، شبیه‌سازی میعان‌ات گازی در منطقه عسلویه، واقع در شمال خلیج فارس برای حوادث نفتی انجام شده است. در این پژوهش خصوصیات آب در عمق، ثابت فرض شده و نتایج اعتباردهی شده است [۳]. در کار دیگری بر روی خلیج فارس [۴] در نزدیک جزیره سیری، صرفاً اثرات تبخیر و نیز جزرومد به صورت دو بعدی به روش اولیری با فرض آب‌های کم‌عمق، بررسی گردیده است. در مطالعه دیگر، امواج بلند اقیانوسی موسوم به امواج کلون که در واقع از اقیانوس هند و از طریق دریای عمان وارد خلیج فارس می‌شوند مبنای تهیه میدان جریان و سپس الگوی انتشار و استهلاك نفت قرار گرفته و در نهایت یک مدل کوتاه مدت برای انتشار، استهلاك و انتقال نفت در خلیج فارس تدوین شده است [۵]. اگرچه تاکنون مطالعاتی در زمینه انتشار آلودگی‌های نفتی در خلیج فارس صورت گرفته است، ولی تاکنون نگاه کاربردی به مدل‌های ارائه شده برای بهینه‌سازی قرارگیری یدک‌کش‌های پاکسازی نفت نشده است. بنابراین هدف از این پژوهش استفاده کاربردی از مدل‌های ارائه شده برای انتشار و استهلاك نفت، به‌منظور بهینه‌سازی مکان قرارگیری یدک‌کش‌های